

#3

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Kei KATO et al.

New U.S. Application No.

Filed: December 7, 2001

For: DATAGRAM TRANSMISSION
DEVICE

Art Unit: TBA

Examiner: TBA

Atty. Docket No. 32011-176966

Customer No.



26694

PATENT TRADEMARK OFFICE

Claim for Priority Under 37 C.F.R. § 1.55

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Applicants hereby claim priority of the following application(s) under the provisions
of 35 U.S.C. § 119.

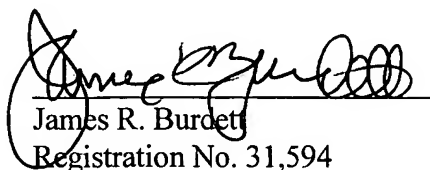
Japanese Application No. 381437/2000, filed December 15, 2000; and

Japanese Application No. 056989/2000, filed March 1, 2001.

Respectfully submitted,

Date:

12/7/2001


James R. Burdett

Registration No. 31,594

VENABLE

P.O. Box 34385

Washington, D.C. 20043-9998

Telephone: (202) 962-4800

Telefax: (202) 962-8300

10005818 120701



JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this office.

Date of Application: December 15, 2000

Application Number: 2000-381437

Applicant(s): Oki Electric Industry Co., Ltd.

Dated August 17, 2001

Commissioner,
Japan Patent Office Kozo Oikawa

Certificate No. 2001-3072758

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

J1050 U.S. PTO
10/005818
12/07/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年12月15日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-381437

出 願 人
Applicant(s):

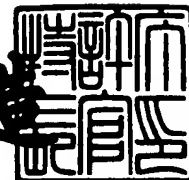
沖電気工業株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 8月17日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 OH003627

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 11/20

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会
社内

 【氏名】 加藤 圭

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会
社内

 【氏名】 山下 貴弘

【特許出願人】

 【識別番号】 000000295

 【氏名又は名称】 沖電気工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100085419

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大垣 孝

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 012715

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9001068

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データグラム転送装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 受信されたデータグラムの宛先アドレスを用いて、転送制御に使用される属性情報の組み合わせを検索する属性情報検索手段と、

この属性情報検索手段の検索結果に含まれる前記属性情報の値を前記データグラムから読み出し、読み出された前記属性情報の値に対応する識別キーを作成する識別キー作成手段と、

この識別キー作成手段に作成された前記識別キーを用いて、転送制御の実行内容を決定する転送制御決定手段と、

この転送制御決定手段によって決定された転送制御を実行する転送制御実行手段と、

を備えることを特徴とするデータグラム転送装置。

【請求項 2】 前記属性情報検索手段が、

前記属性情報の組み合わせを示す情報を格納する情報テーブルと、

前記宛先アドレスを用いて、前記情報テーブルのインデックスを検索するインデックス検索手段と、

を備えることを特徴とする請求項 1 に記載のデータグラム転送装置。

【請求項 3】 前記識別キー作成手段が、前記インデックス検索手段の検索で得られた前記インデックスを含む前記識別キーを作成することを特徴とする請求項 2 に記載のデータグラム転送装置。

【請求項 4】 前記識別キー作成手段が、一種類以上の前記属性情報の値の縮退値を用いて前記識別キーを作成することを特徴とする請求項 1 または 3 に記載のデータグラム転送装置。

【請求項 5】 前記転送制御決定手段が、

前記転送制御の実行内容を複数種類記憶するアクションテーブルと、

前記識別キーを用いたハッシュ検索によって、前記アクションテーブルのインデックスを検索するハッシュ検索手段と、

を備えることを特徴とする請求項 1 に記載のデータグラム転送装置。

【請求項 6】 前記情報テーブルが、前記転送制御が転送のみである場合の実行内容を示す宛先アドレス実行情報を格納し、

前記転送制御実行手段が、前記宛先アドレス実行情報を入力したときに、前記転送処理を実行する、

ことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載のデータグラム転送装置。

【請求項 7】 少なくとも一種類以上の前記属性情報が、プロトコルの第 4 レイヤ以上のレイヤに属する情報であることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載のデータグラム転送装置。

【請求項 8】 前記属性情報検索手段が、プロトコルの第 2 レイヤに属する情報と前記宛先アドレスとを使用して前記属性情報の組み合わせを検索することを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載のデータグラム転送装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

この発明は、通信ネットワーク内でデータグラムを中継するデータグラム転送装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

L A N (Local Area Network) やインターネットなどの通信ネットワークでは、データグラム転送装置によってデータグラムの中継が行われる。データグラム転送装置としては、例えば、ルータやスイッチなどが知られている。

【 0 0 0 3 】

データグラム転送装置に関する技術としては、例えば、以下の文献に開示されたものが知られている。

【 0 0 0 4 】

文献 1 ; 特開 2000-188608 号公報

文献 2 ; 特開 2000-32056 号公報

文献 3 ; 特開 2000-32003 号公報

文献 1 に示されているように、データグラム転送装置では、プロトコルの第 3

レイヤの情報である宛先アドレスを用いて、転送先が判断される（上記文献 1 参照）。

【0 0 0 5】

また、宛先アドレスから転送先を決定する技術としては、例えば、二分木検索法と称される経路検索アルゴリズムが使用されている（上記文献 1 参照）。二分木検索法とは、1 個の入力と 2 個の出力（ポインタ）とを有するノードを多数個つなぎ合わせてなる木構造のマップを用いて経路を検索する方法である。この方法では、対象となるビットの 1 / 0 に応じてノードをたどることにより、目的の経路エントリがマップされたノードにたどり着くことができる。

【0 0 0 6】

さらに、文献 1 には、二分木の P 段分を 1 個の 2^P 分木にまとめることによって、二分木検索法による経路検索を高速化する技術（以下「 2^P 検索」と記す）が開示されている。この技術によれば、P 段分の検索を 1 回の処理で行うことができるので、検索に要する時間を P 分の 1 にすることができる。

【0 0 0 7】

【発明が解決しようとする課題】

近年、単にデータグラムを転送するだけでなく、転送するデータグラムの通信品質等を制御するデータグラム転送装置が登場している（上記文献 2、3 参照）。このようなデータグラム転送装置では、プロトコルの第 3 レイヤの情報を用いて転送先の経路が検索されることに加えて、第 4 ～ 第 7 レイヤの情報を用いて好適な通信条件が検索される。

【0 0 0 8】

加えて、近年では、データグラムの種類（例えばアプリケーションの種類など）に応じて転送の優先順位を決定する機能や、所定条件（例えば発信元アドレスなどの条件）に応じてデータグラムを監視する機能などが、データグラム転送装置に要求されている。これらの機能を実現する場合にも、第 4 以上のレイヤの情報をを用いて処理条件を検索する必要がある。

【0 0 0 9】

しかしながら、第 3 レイヤの情報に基づく経路検索に、他のレイヤ（第 4 ～ 第

7レイヤ等)の情報に基づく検索をそのまま付加しようとした場合、検索処理のアルゴリズムが非常に複雑になってしまう。このため、上述した二分木検索法のような線形検索では、データグラム転送装置の処理時間が長くなってしまう。

【0010】

このような理由から、経路検索と他の検索とを高速で実行するデータグラム転送装置が囑望されていた。

【0011】

【課題を解決するための手段】

この発明に係るデータグラム転送装置は、受信されたデータグラムの宛先アドレスを用いて、転送制御に使用される属性情報の組み合わせを検索する属性情報検索手段と、この属性情報検索手段の検索結果に含まれる属性情報をデータグラムから読み出し、読み出された属性情報の値に対応する識別キーを作成する識別キー作成手段と、この識別キー作成手段に作成された識別キーを用いて、転送制御の実行内容を決定する転送制御決定手段と、この転送制御決定手段によって決定された転送制御を実行する転送制御実行手段とを備える。

【0012】

このような構成によれば、転送制御に使用される属性情報の組み合わせを検索し、この検索結果に応じて識別キーを作成し、この識別キーを用いて転送制御の実行内容を決定することとしたので、経路検索と他の検索とを高速で実行することが可能になる。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。なお、図中、各構成成分の大きさ、形状および配置関係は、本発明が理解できる程度に概略的に示してあるにすぎず、また、以下に説明する数値的条件は単なる例示にすぎない。

【0014】

第1の実施の形態

まず、この発明の第1の実施の形態に係るデータグラム転送装置について、図

1～図5を用いて説明する。

【0015】

図1は、この実施の形態に係るデータグラム転送装置の要部機能構成を概念的に示すブロック図である。また、図2は情報テーブルの構成を示す概念図、図3はフロー識別キーの構成を示す概念図、図4はアクションテーブルの構成を示す概念図である。

【0016】

図1に示したように、このデータグラム転送装置100は、属性情報検索部110と、識別キー作成部120と、転送制御決定部130と、転送制御実行部140とを備える。

【0017】

属性情報検索部110は、転送制御に使用される属性情報の組み合わせを検索する。この属性情報検索部110は、アドレス検索部111と、情報テーブル112とを備える。

【0018】

アドレス検索部111は、受信データグラム内の宛先アドレスDAを用いて、情報テーブル112のインデックス（後述）を検索する。検索処理のアルゴリズムは任意であるが、この実施の形態では、上述の 2^P 検索を使用することとする。検索によって選択されたインデックス値は、識別キー作成部120と情報テーブル112とに送られる。

【0019】

情報テーブル112は、図2（A）に示したように、多数個のビットマップ201を格納する。各ビットマップ201は、それぞれ、転送制御に使用される属性情報の組み合わせを示している。使用の候補となる属性情報の種類は任意であるが、通常は、第4レイヤ以上のレイヤの属性情報が採用される。この実施の形態では、送信元IPアドレスSA、上位プロトコル識別子PID、TPCフラグTCP、送信元ポート番号S-Portおよび宛先ポート番号D-Portとする。これらの5種類の属性情報から1種類または複数種類を属性情報として使用する場合、その組み合わせは $31(2^5 - 1)$ 通りとなる。このため、図2（B）に示されたように

、各ビットマップ 2 0 1 は、3 1 ビット構成とする。図 2 (B) において、上段はビットの番号であり、下段は当該組み合わせを使用の候補とするか否かを示すビットである。このビットマップにおいて、第 0 ビットは、属性情報の組み合わせが送信元 I P アドレス SA のみである場合に対応しており、また、第 3 0 ビットは、属性情報の組み合わせが上述の 5 種類の属性情報 SA, PID, TCP, S-Port, D-Port のすべてである場合に対応している。それぞれの組み合わせは、対応するビットの値が '1' のとき候補となり、'0' のとき候補とならない。各ビットマップで特定される属性情報の候補は、1 つである必要はなく、複数であってもよい。情報テーブル 1 1 2 は、アドレス検索部 1 1 1 から入力されたインデックス値に対応するビットマップ 2 0 1 を、識別キー作成部 1 2 0 に送る。

【 0 0 2 0 】

識別キー作成部 1 2 0 は、フロー識別キー（図 3 参照）を作成する。この識別キー作成部 1 2 0 は、縮退部 1 2 1 および結合部 1 2 2 を備えている。

【 0 0 2 1 】

縮退部 1 2 1 は、データグラムから取り出された送信元 I P アドレス SA の縮退を行う。この実施の形態では、縮退前の送信元 I P アドレス SA は 3 2 ビットであるのに対し、縮退後の送信元 I P アドレス SA は 1 8 ビットである。この縮退により、フロー識別キーの全長を小さくすることができる。

【 0 0 2 2 】

結合部 1 2 2 は、属性情報の値およびインデックス値を結合させることによって、フロー識別キーを作成する。上述のように、この結合部 1 2 2 は、情報テーブル 1 1 2 からビットマップ 2 0 1 を受け取る。さらに、結合部 1 2 2 は、このビットマップ 2 0 1 から、ビット値 '1' の、属性情報の組み合わせをすべて読み取る。そして、結合部 1 2 2 は、これらの組み合わせに属する属性情報の値を、外部から入力する。このとき、送信元 I P アドレス SA としては、縮退部 1 2 1 で縮退されたものが入力される。加えて、結合部 1 2 2 は、上述のように、アドレス検索部 1 1 1 からインデックス値を入力する。そして、結合部 1 2 2 は、これらの属性情報およびインデックス値を結合させることにより、フロー識別キーを作成する。このようにして作成されたフロー識別キーは、転送制御決定部 1 3

0 に送られる。図 3 の例では、上述の 5 種類の属性情報 SA, PID, TCP, S-Port, D-Port のすべてを用いて、フロー識別キーが作成されている。すなわち、この例では、結合部 1 2 2 は、インデックス値 (1 8 ビット)、送信元 IP アドレス SA の縮退値 (1 8 ビット)、上位プロトコル識別子 PID (8 ビット)、TCP フラグ TCP (8 ビット)、送信元ポート番号 S-Port (1 6 ビット) および宛先ポート番号 D-Port (1 6 ビット) を結合させることによって、8 4 ビットのフロー識別キーを作成している。

【 0 0 2 3 】

転送制御決定部 1 3 0 は、フロー識別キーを用いて、アクション (転送制御) の内容を決定する。この転送制御決定部 1 3 0 は、ハッシュ検索部 1 3 1 とアクションテーブル 1 3 2 とを備えている。

【 0 0 2 4 】

ハッシュ検索部 1 3 1 は、フロー識別キーを用いたハッシュ処理によって、アクションテーブル 1 3 2 のインデックス値を得る。ハッシュ処理によって得られたインデックス値は、アクションテーブル 1 3 2 に送られる。

【 0 0 2 5 】

アクションテーブル 1 3 2 は、図 4 に示したように、多数個のアクション情報 4 0 1 を格納する。各アクション情報 4 0 1 は、それぞれ、実行されるアクションの内容 (転送経路の検索・設定および転送、転送の拒否、優先順位の決定、データグラムの監視など) を示している。アクションテーブル 1 3 2 は、ハッシュ検索部 1 3 1 から入力されたインデックス値に対応するアクション情報を、転送制御実行部 1 4 0 に送る。

【 0 0 2 6 】

転送制御実行部 1 4 0 は、アクションテーブル 1 3 2 から入力されたアクション情報が示すアクション (転送制御) を、実行する。このアクションでは、選別された転送制御ルールにしたがって、転送経路の検索・設定および転送、転送の拒否、優先順位の決定、データグラムの監視などが行われる。

【 0 0 2 7 】

次に、この実施の形態に係るデータグラム転送装置の全体動作について、図 5

のフローチャートを用いて説明する。

【 0 0 2 8 】

まず、アドレス検索部 1 1 1 が、宛先アドレス DA による検索を行う (S 5 0 1)。上述のように、この検索によって得られたインデックス値は、情報テーブル 1 1 2 に送られ、情報テーブル 1 1 2 は、このインデックス値に対応するビットマップを結合部 1 2 2 に送る。

【 0 0 2 9 】

次に、縮退部 1 2 1 が、データグラム内の送信元 IP アドレス SA の縮退を行う (S 5 0 2)。縮退後の送信元 IP アドレス SA は、結合部 1 2 2 に送られる。

【 0 0 3 0 】

続いて、結合部 1 2 2 は、ビットマップのビット番号を示す変数 i に、 ' 0 ' を代入する (S 5 0 3)。そして、この変数 i を、ビット番号の最大値 ' 3 0 ' と比較する (S 5 0 4)。変数 i が ' 3 0 ' よりも大きい場合は、すべてのビット番号に対する処理を終了したと判断して、動作を終了する。一方、変数 i が ' 3 0 ' 以下の場合は、情報テーブル 1 1 2 から入力されたビットマップから第 i ビットのビット値を読み出し、この値が ' 0 ' であるか ' 1 ' であるかを判定する (S 5 0 5)。上述したように、第 i ビットの値が ' 0 ' である場合、このビットに対応する属性情報の組み合わせは、転送制御の候補とならない。したがって、第 i ビットが ' 0 ' の場合、結合部 1 2 2 は、変数 i に $i + 1$ を代入した後 (S 5 1 1)、再びステップ S 5 0 4 以降を実行する。一方、第 i ビットが ' 1 ' の場合、このビットに対応する属性情報の組み合わせは転送制御の候補となる。このため、結合部 1 2 2 は、かかる組み合わせに対応したフロー識別キーを作成する (S 5 0 6)。このフロー識別キーは、ハッシュ検索部 1 3 1 に送られる。

【 0 0 3 1 】

ハッシュ検索部 1 3 1 は、上述のようなハッシュ検索を実行し (S 5 0 7)、検索結果 (インデックス値) をアクションテーブル 1 3 2 に送る。アクションテーブル 1 3 2 は、このインデックス値に対応するアクションの有 / 無をチェックする (S 5 0 8)。対応するアクションが無い場合 (S 5 0 9)、その旨が結合

部 1 2 2 に通知され、結合部 1 2 2 は、変数 i に $i + 1$ を代入した後 (S 5 1 1)、再びステップ S 5 0 4 以降を実行する。一方、ステップ S 5 0 9 において、対応するアクションが有る場合、アクションテーブル 1 3 2 は、そのアクションを示す情報を、転送制御実行部 1 4 0 に送る。転送制御実行部 1 4 0 は、受信した情報に対応するアクションを実行する (S 5 1 0)。

【 0 0 3 2 】

なお、図 5 の例では、変数 i が '1' の場合にのみフロー識別キーの作成を行うこととしたが (S 5 0 5、S 5 0 6 参照)、すべてのフロー識別キーを作成した後で、変数 i のチェックによって、使用するフロー識別キーを選択することとしてもよい。

【 0 0 3 3 】

このように、この実施の形態によれば、転送制御に使用される属性情報の組み合わせを検索し、この検索結果に応じてフロー識別キーを作成し、この作成キーを用いて転送制御の実行内容を決定することとしたので、転送制御を高速で実行することができる。

【 0 0 3 4 】

第 2 の実施の形態

次に、この発明の第 2 の実施の形態について、図 6 ～図 8 を用いて説明する。

【 0 0 3 5 】

図 6 は、この実施形態に係るデータグラム転送装置 6 0 0 の要部機能構成を概念的に示すブロック図である。図 6 において、図 1 と同じ符号を付した構成要素は、それぞれ、図 1 の場合と同じものを示している。また、図 7 は、情報テーブルの構成を示す概念図である。

【 0 0 3 6 】

この実施の形態では、情報テーブルの構成が、上述の第 1 の実施の形態と異なる。

【 0 0 3 7 】

情報テーブル 6 0 1 には、図 7 に示したように、インデックス (第 1 の実施の形態と同様、アドレス検索部 1 1 1 によって検索される) に対応させて、多数個

のビットマップ701が格納される。また、この実施の形態では、一部のインデックスについて、ビットマップ701に加えて、DA用アクション情報702が格納される。

【0038】

各ビットマップ701は、第1の実施の形態と同様、転送制御に使用される属性情報の組み合わせ(31通り)を示している。第1の実施の形態と同様、候補となる属性情報は、送信元IPアドレスSA、上位プロトコル識別子PID、TPCフラグTCP、送信元ポート番号S-Portおよび宛先ポート番号D-Portとする。

【0039】

DA用アクション情報702には、宛先アドレスDAのみを用いて転送制御を行う場合のアクション情報(例えば、転送経路情報)が格納されている。このDA用アクション情報702は、すべてのインデックスに対応して格納されるのではなく、アクションが宛先アドレスDAのみで決定される場合に対応するインデックスにのみ格納される。

【0040】

上述の第1の実施の形態では、単に宛先アドレスによる転送のみを行いたい場合でも、フロー識別キーを作成してハッシュ検索を行うように、データグラム転送装置100を構成した。しかし、宛先アドレスによる転送のみを行う場合、他の属性情報を考慮したハッシュ検索は不要である。したがって、アクションが転送のみであると判明した場合には、フロー識別キーの作成およびハッシュ検索を行わずに、直ちに転送を実行することとすれば、転送処理をさらに高速化することができる。

【0041】

次に、この実施の形態に係るデータグラム転送装置の全体動作について、図8のフローチャートを用いて説明する。

【0042】

まず、属性情報検索部110が、宛先アドレスDAによる検索を行う(S801)。この検索では、まず、アドレス検索部111が、宛先アドレスDAを用いて、インデックスを検索する。この検索によって得られたインデックス値は、情報テ

ーブル 6 0 1 に送られる。情報テーブル 6 0 1 は、まず、このインデックス値に対応する格納領域に、DA 用アクション情報 7 0 2 が格納されているか否かをチェックする。そして、DA 用アクション情報 7 0 2 が格納されている場合は、かかる DA 用アクション情報 7 0 2 を、結合部 1 2 2 に送る。一方、DA 用アクション情報 7 0 2 が格納されていない場合、情報テーブル 6 0 1 は、このインデックスに対応するビットマップ 7 0 1 を、結合部 1 2 2 に送る。

【 0 0 4 3 】

次に、縮退部 1 2 1 が、データグラム内の送信元 IP アドレス SA の縮退を行う (S 8 0 2) 。縮退後の送信元 IP アドレス SA は、結合部 1 2 2 に送られる。なお、この縮退処理は、後述のステップ S 8 0 4 で、結合部 1 2 2 に入力された情報がビットマップ 7 0 1 であると判定された後で行ってもよい。

【 0 0 4 4 】

続いて、結合部 1 2 2 は、ビットマップのビット番号を示す変数 i に、' 0 ' を代入する (S 8 0 3) 。

【 0 0 4 5 】

そして、結合部 1 2 2 は、情報テーブル 6 0 1 から入力された情報が、ビットマップ 7 0 1 であるのか DA 用アクション情報 7 0 2 であるのかを判定する (S 8 0 4) 。DA 用アクション情報 7 0 2 で有る場合、結合部は、この DA 用アクション情報 7 0 2 を転送制御実行部 1 4 0 に送る。転送制御実行部 1 4 0 は、この DA 用アクション情報 7 0 2 にしたがって、アクションを実行する (S 8 0 5) 。

【 0 0 4 6 】

一方、ステップ S 8 0 4 で情報がビットマップ 7 0 1 であると判定された場合、結合部 1 2 2 は、この変数 i を、ビット番号の最大値 ' 3 0 ' と比較する (S 8 0 6) 。変数 i が ' 3 0 ' よりも大きい場合は、すべてのビット番号に対する処理を終了したと判断して、動作を終了する。一方、変数 i が ' 3 0 ' 以下の場合は、情報テーブル 6 0 1 から入力されたビットマップから第 i ビットのビット値を読み出し、この値が ' 0 ' であるか ' 1 ' であるかを判定する (S 8 0 7) 。上述したように、第 i ビットの値が ' 0 ' である場合、このビットに対応する

属性情報の組み合わせは、転送制御の候補とならない。したがって、第 i ビットが '0' の場合、結合部 1 2 2 は、変数 i に $i + 1$ を代入した後 (S 8 1 3)、再びステップ S 8 0 6 以降を実行する。一方、第 i ビットが '1' の場合、このビットに対応する属性情報の組み合わせは転送制御の候補となるので、結合部 1 2 2 は、かかる組み合わせに対応したフロー識別キーを作成する (S 8 0 8)。このフロー識別キーは、ハッシュ検索部 1 3 1 に送られる。

【 0 0 4 7 】

ハッシュ検索部 1 3 1 は、上述のようなハッシュ検索を実行し (S 8 0 9)、検索結果としてのインデックス値をアクションテーブル 1 3 2 に送る。アクションテーブル 1 3 2 は、このインデックス値に対応するアクションの有／無をチェックし (S 8 1 0)、対応するアクションが無い場合は (S 8 1 1)、その旨を結合部 1 2 2 に通知する。通知を受けた結合部 1 2 2 は、変数 i に $i + 1$ を代入した後 (S 8 1 3)、再びステップ S 8 0 6 以降を実行する。一方、対応するアクションが有る場合 (S 8 1 1)、アクションテーブル 1 3 2 は、そのアクションを示す情報を、転送制御実行部 1 4 0 に送る。転送制御実行部 1 4 0 は、受信した情報に対応するアクションを実行する (S 8 1 2)。

【 0 0 4 8 】

なお、図 8 の例では、変数 i が '1' の場合にのみフロー識別キーの作成を行うこととしたが、すべてのフロー識別キーを作成した後で、変数 i のチェックによって、使用するフロー識別キーを選択することとしてもよい。

【 0 0 4 9 】

このように、この実施の形態によれば、宛先アドレス DA のみを用いて転送制御を行う場合には、フロー識別キーおよびハッシュ検索を行わないことにしたので、第 1 の実施の形態の場合よりもさらに転送制御を高速化することができる。

【 0 0 5 0 】

なお、宛先アドレス DA 以外の属性情報も使用する場合には、第 1 の実施の形態と同様の高速転送制御が実行される。

【 0 0 5 1 】

第 3 の実施の形態

次に、この発明の第 3 の実施の形態について、図 9 を用いて説明する。

【 0 0 5 2 】

図 9 は、この実施形態に係るデータグラム転送装置 9 0 0 の要部機能構成を概念的に示すブロック図である。図 9 において、図 1、図 6 と同じ符号を付した構成要素は、それぞれ、これらの図と同じものを示している。

【 0 0 5 3 】

この実施の形態では、アドレス検索部の構成が、上述の第 2 の実施の形態と異なる。

【 0 0 5 4 】

アドレス検索部 9 0 1 は、受信データグラム内の宛先アドレス DA および仮想チャネル (VCI; Virtual Chanel Identifier) を用いて、情報テーブル 6 0 1 のインデックスを検索する。検索処理のアルゴリズムは任意であるが、この実施の形態では、上述の 2^P 検索を使用することとする。検索によって選択されたインデックス値は、識別キー作成部 1 2 0 と情報テーブル 6 0 1 とに送られる。

【 0 0 5 5 】

上述の第 1、第 2 の実施の形態では、アドレス検索に宛先アドレス DA のみを使用することとした。しかし、現存の通信ネットワークでは、第 2 レイヤの属性情報を用いた転送処理も、依然として利用されている。この実施の形態では、仮想チャネルと宛先アドレスとを考慮してアドレス検索を行うようにアドレス検索部 9 0 1 を構成し、且つ、情報テーブル 6 0 1 に DA 用アクション情報 7 0 2 を格納しているので、転送経路を求めることが可能である。上述の第 2 の実施の形態と同様、第 2 レイヤの属性情報を用いた転送処理を実行することができる。

【 0 0 5 6 】

なお、仮想チャネルは、第 2 レイヤが非同期転送モード (ATM; Asynchronous Transfer Mode) のときに使用されるチャネルである。第 2 レイヤが他の転送モードである場合には、その転送モードに応じた情報を、アドレス検索に使用すればよい。

【 0 0 5 7 】

この実施の形態に係るデータグラム転送装置 9 0 0 の他の構成および他の動作

は、上述の第 2 の実施の形態と同じであるので、説明を省略する。

【 0 0 5 8 】

このように、この実施の形態によれば、この発明に係るデータグラム転送装置を、第 2 レイヤの属性情報を用いて転送処理を行う通信ネットワークに適用することができる。

【 0 0 5 9 】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明によれば、高速で転送制御を行うことが可能なデータグラム転送装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 の実施の形態に係るデータグラム転送装置の要部機能構成を概念的に示すブロック図である。

【図 2】

第 1 の実施の形態に係る情報テーブルの構成を示す概念図である。

【図 3】

第 1 の実施の形態に係るフロー識別キーの構成を示す概念図である。

【図 4】

第 1 の実施の形態に係るアクションテーブルの構成を示す概念図である。

【図 5】

第 1 の実施の形態に係るデータグラム転送装置の全体動作を説明するためのフローチャートである。

【図 6】

第 2 の実施の形態に係るデータグラム転送装置の要部機能構成を概念的に示すブロック図である。

【図 7】

第 2 の実施の形態に係る情報テーブルの構成を示す概念図である。

【図 8】

第 2 の実施の形態に係るデータグラム転送装置の全体動作を説明するためのフ

ローチャートである。

【図 9】

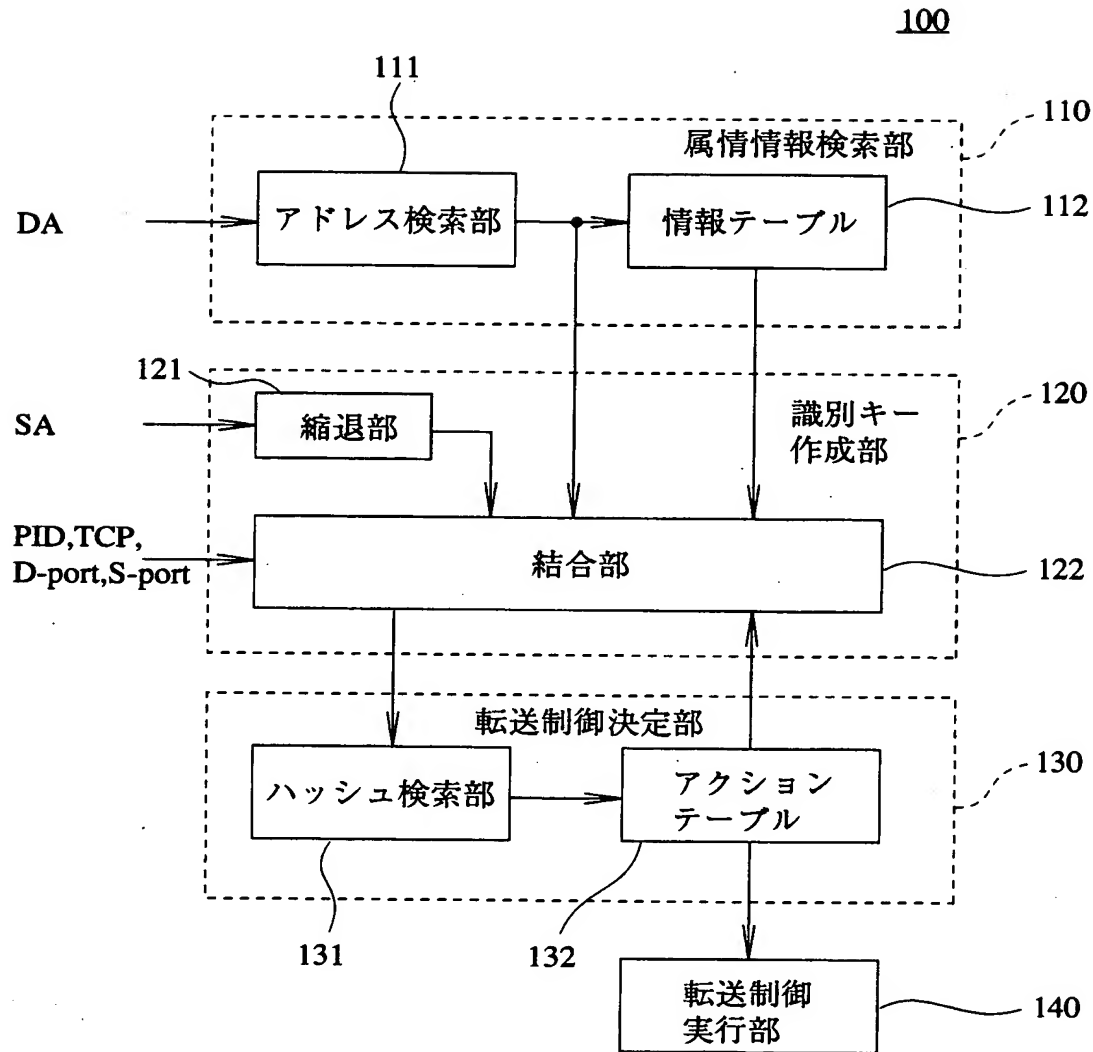
第 3 の実施の形態に係るデータグラム転送装置の要部機能構成を概念的に示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 0 0, 6 0 0, 9 0 0 データグラム転送装置
- 1 1 0 属性情報検索部
- 1 1 1 アドレス検索部
- 1 1 2, 6 0 1 情報テーブル
- 1 2 0 識別キー作成部
- 1 2 1 縮退部
- 1 2 2 結合部
- 1 3 0 転送制御決定部
- 1 3 1 ハッシュ検索部
- 1 3 2 アクションテーブル
- 1 4 0 転送制御実行部

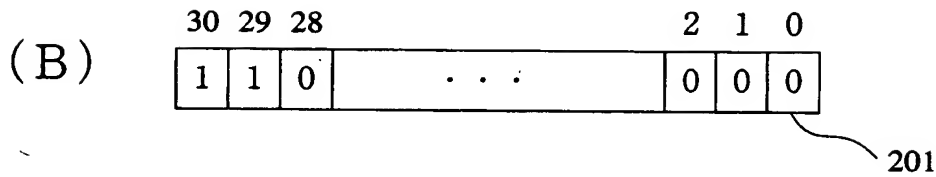
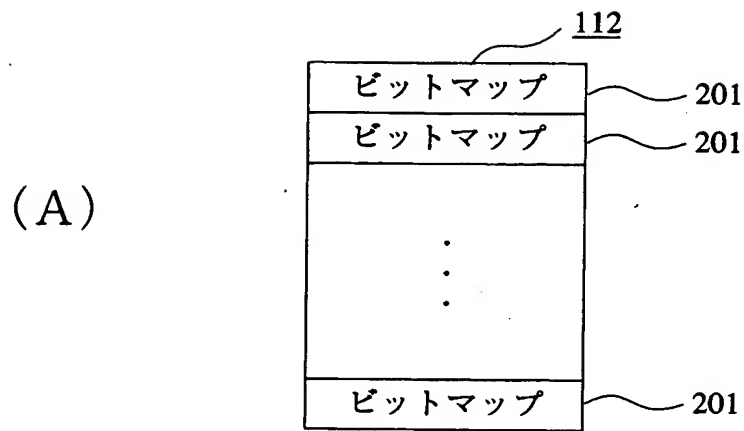
【書類名】 図面

【図 1】



第 1 の実施の形態の構成

【図 2】



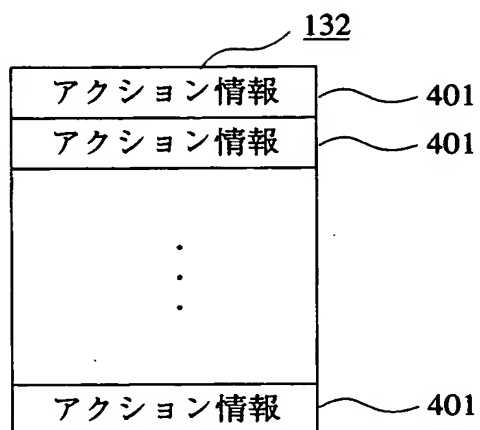
第 1 の実施の形態の情報テーブル

【図 3】

D-port (16ビット)	S-port (16ビット)	TCP (8ビット)	PID (8ビット)	SA (18ビット)	インデックス値 (18ビット)
-------------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	--------------------

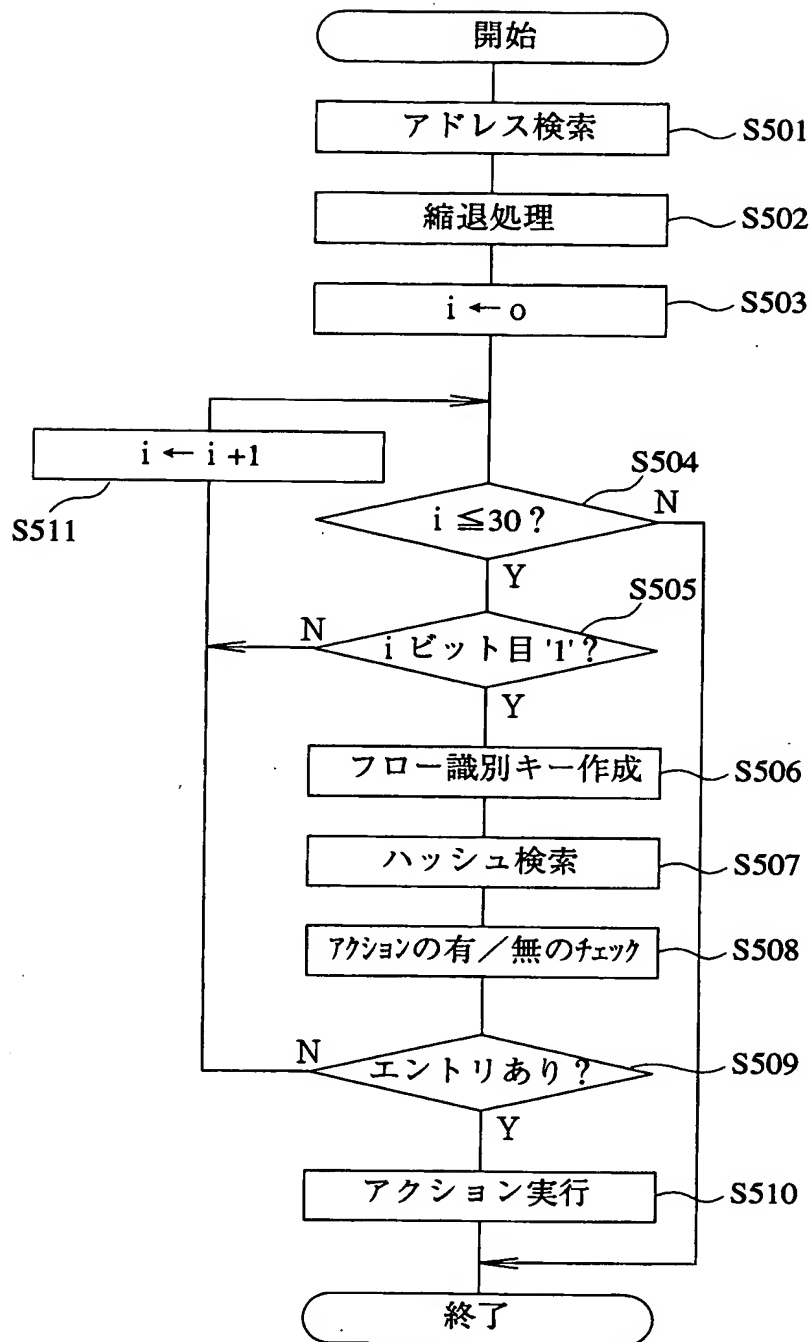
第 1 の実施の形態のフロー識別キー

【図 4】



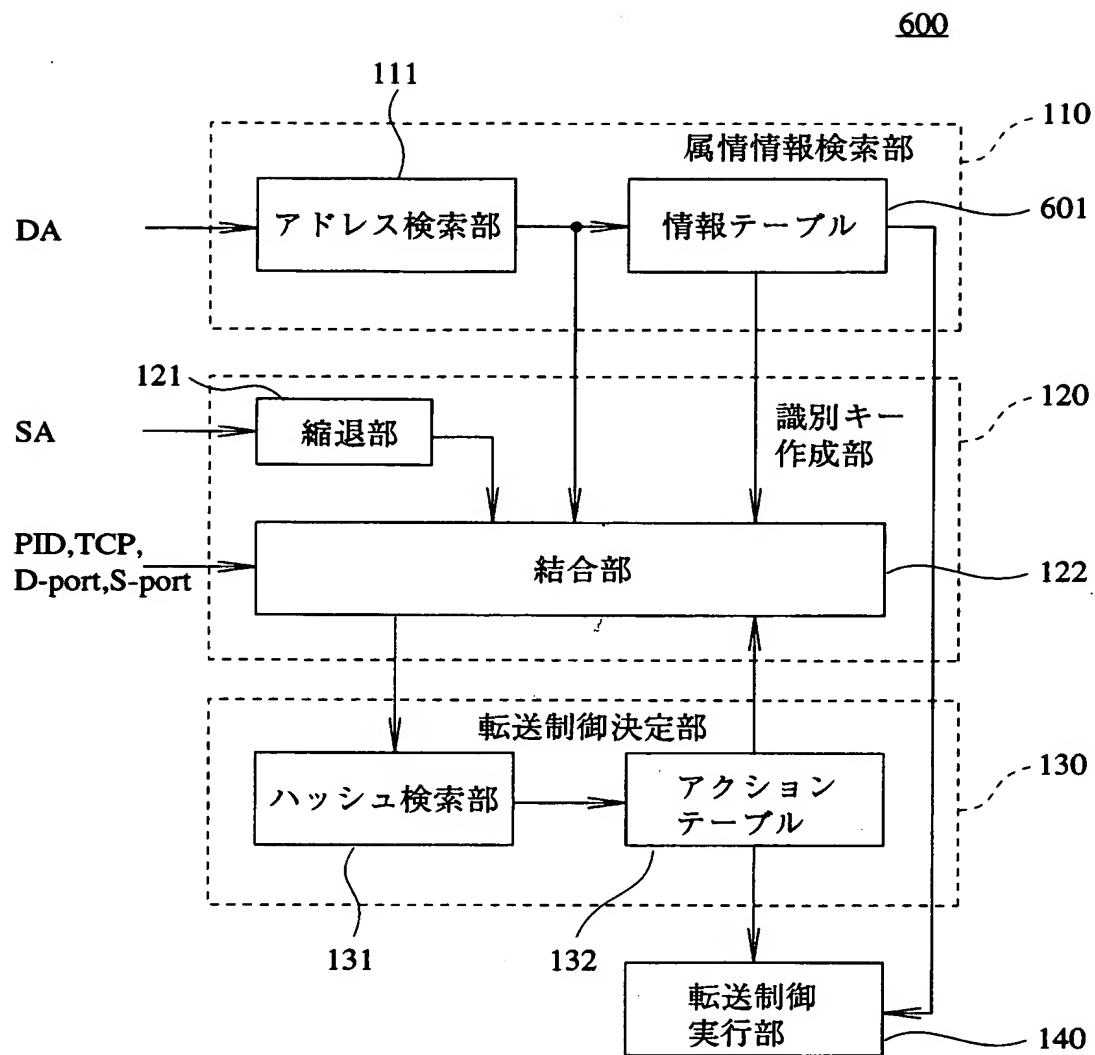
第 1 の実施の形態のアクションテーブル

【図 5】



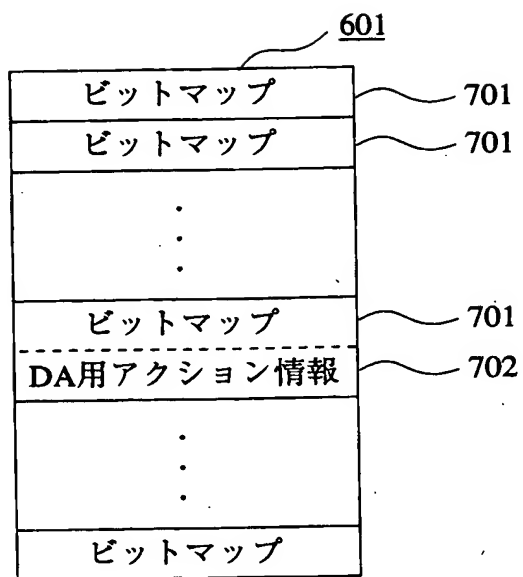
第 1 の実施の形態の全体動作

【図 6】



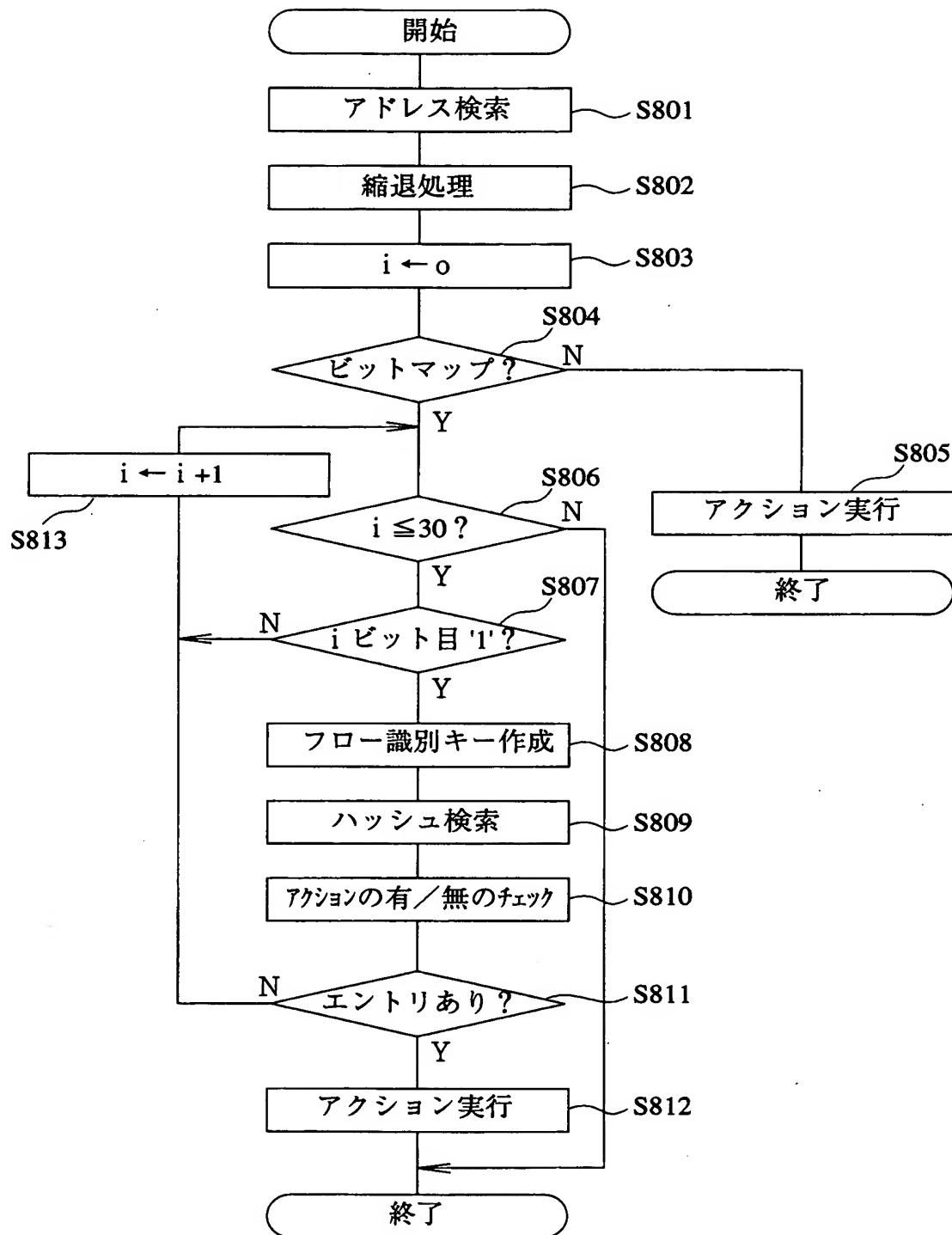
第 2 の実施の形態の構成

【図 7】



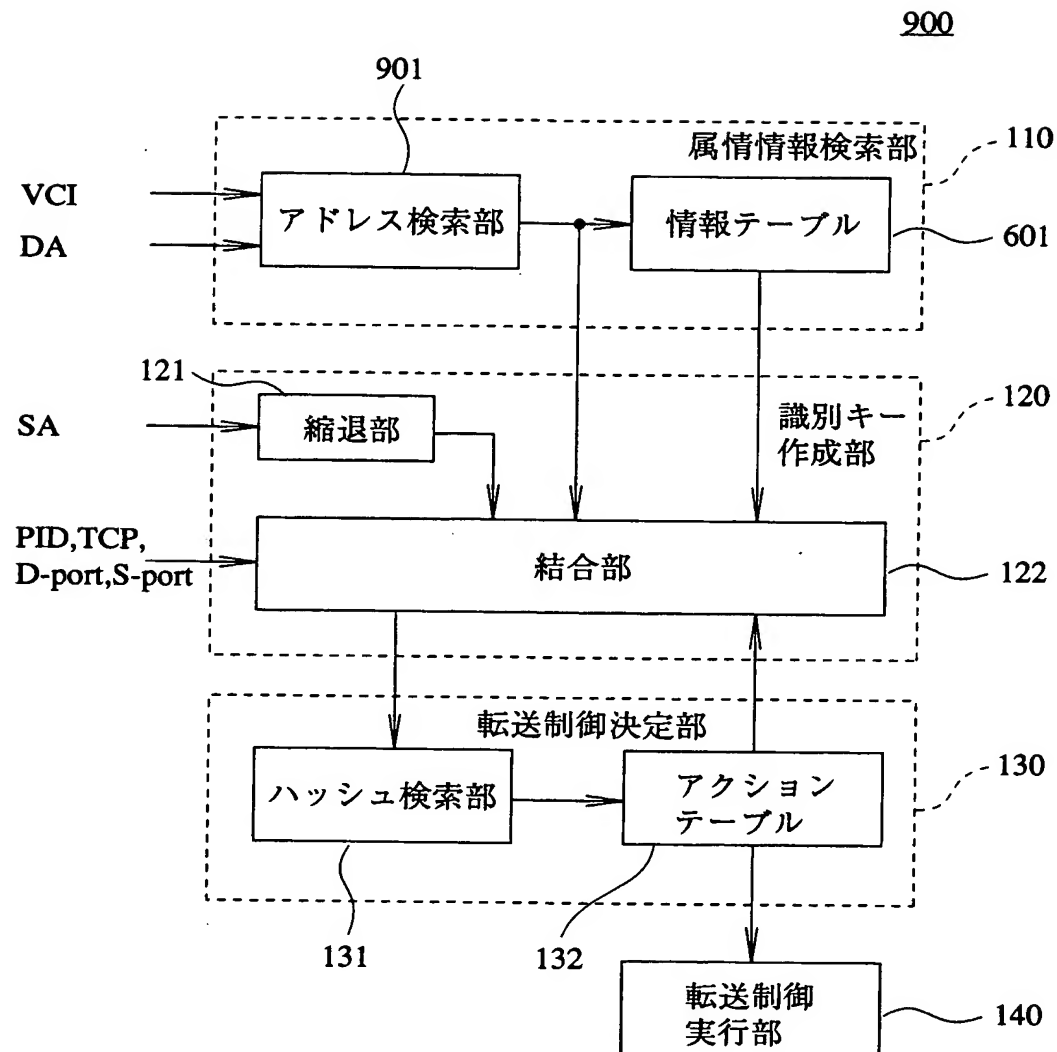
第 2 の実施の形態の情報テーブル

【図 8】



第 2 の実施の形態の全体動作

【図9】



第3の実施の形態の構成

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 データグラム転送装置の転送制御を高速化する。

【解決手段】 属性情報検索部 1 1 0 のアドレス検索部 1 1 1 は、データグラムの宛先アドレス DA を用いて、転送制御に使用される属性情報の組み合わせを検索し、この組み合わせを示すビットマップを情報テーブル 1 1 2 から読み出す。識別キー作成部 1 2 0 は、このビットマップが示す属性情報の値をデータグラムから読み出し、これらの属性情報の値に対応するフロー識別キーを作成する。転送制御決定部 1 3 0 のハッシュ検索部 1 3 1 は、このフロー識別キーに対応するインデックスを検索し、このインデックスに対応するアクションをアクションテーブル 1 3 2 から読み出す。転送制御実行部 1 4 0 は、転送制御決定部 1 3 0 が決定したアクションを実行する。

【選択図】 図 1

特2000-381437

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-381437
受付番号	50001618915
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成12年12月18日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年12月15日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000295]

1. 変更年月日	1990年 8月22日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号
氏 名	沖電気工業株式会社